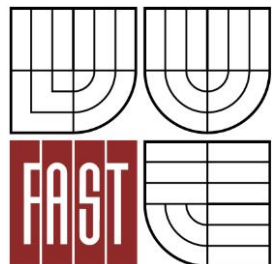




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
Institute of Metal and Timber Structures

ROZHLEDNA BLANSKO-HOŘICE

VIEW TOWER BLANSKO-HOŘICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MIROSLAVA SOTÁKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JAN BARNAT, Ph.D.

BRNO 2016

Studijní program B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Miroslava Sotáková

Název Rozhledna Blansko-Hořice

Vedoucí bakalářské práce Ing. Jan Barnat, Ph.D.

**Datum zadání
bakalářské práce** 30. 11. 2015

**Datum odevzdání
bakalářské práce** 27. 5. 2016

V Brně dne 30. 11. 2015

.....
prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

- [1] ČSN EN 1990- Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991- Zatížení konstrukcí
- [3] ČSN EN 1993- Navrhování ocelových konstrukcí
- [4] ČSN EN 1995- Navrhování dřevěných konstrukcí
- [5] Melcher J., Straka B.: Kovové konstrukce- Konstrukce průmyslových budov, SNTL Praha 1985
- [6] Koželouh B.: Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5 - Step 1 Navrhování a konstrukční materiály, Bohumil Koželouh 1998

Zásady pro vypracování

Vypracujte návrh nosné konstrukce rozhledny v lokalitě Blansko-Hořice. Minimální výška úrovně nejvyšší podesty je stanovena na 20 m. Dispoziční řešení navrhnete v souladu s architektonickými požadavky souvisejícími s účelem stavby. Pro nosnou konstrukci užíjte primárně rostlé dřevo běžných pevností nebo lepené lamelové dřevo. Konstrukci lze doplnit o prvky z oceli běžných pevností. Vypracujte statický výpočet hlavních nosných částí konstrukce včetně řešení směrných detailů. Vypracujte technickou zprávu a výkresovou dokumentaci v rozsahu specifikovaném vedoucím práce. Z výkresové dokumentace se předpokládá: dispoziční výkresy, plán kotvení, výkresy směrných detailů a konstrukční výkres vybraných nosných prvků.

Popisná data (vkládá student před odevzdáním práce)

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).
- 3.

.....
Ing. Jan Barnat, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce je návrh a posouzení konstrukce rozhledny umístěné v Blansku - Hořicích v oblasti Dražanské vrchoviny. Půdorysný tvar je tvořen pravidelným šestiúhelníkem, jehož vnější průměr je 6,5 m. Pro konstrukci stavby byly použity dřevěné prvky z rostlého dřeva a lepeného lamelového dřeva. Jednotlivé nosné prvky byly posouzeny na mezní stav únosnosti a použitelnosti dle platných norem. Ochoz rozhledny je umístěn ve výšce 21,6 m, celková výška konstrukce je 24,6 m.

Klíčová slova

Rozhledna, dřevěná konstrukce, rostlé dřevo, lepené lamelové dřevo

Abstract

The purpose of the thesis is the design of a hexagon-shaped observation tower located in Blansko - Hořice. Solid wood and glue laminated timber elements were used for the design. Elements were reviewed according to current design standards. The height of the observation platform is 21,6 m above ground. The total width of the structure is 6,5 m, the total height is 24,6 m.

Keywords

Observation tower, view tower, timber structure, solid wood, glue laminated timber

Bibliografická citace VŠKP

Miroslava Sotáková *Rozhledna Blansko-Hořice*. Brno, 2016. 16 s., 125 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jan Barnat, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25.5.2016

.....
podpis autora
Miroslava Sotáková

Poděkování

Chtěla bych tímto poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, panu doktoru Barnatovi, za cenné informace a rady při zpracování bakalářské práce, především ale za trpělivost.

Dále bych chtěla poděkovat své rodině a svému příteli za podporu při celém studiu.

OBSAH

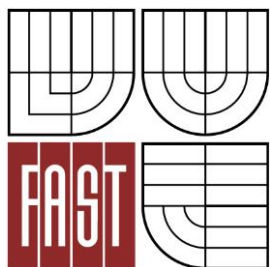
1. Technická zpráva
2. Příloha B2 – Statický výpočet
3. Příloha B3 – Výkresová dokumentace

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ČSN EN 1990: Eurokód: *Zásady navrhování konstrukcí*, Praha: ÚNMZ, 2004.
- [2] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Ztížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*, Praha: ÚNMZ, 2004.
- [3] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Ztížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*, Praha: ÚNMZ, 2005.
- [4] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Ztížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*, Praha: ÚNMZ, 2007.
- [5] ČSN EN 1993: Eurokód 3: *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*, Praha: ÚNMZ, 2006.
- [6] ČSN EN 1993: Eurokód 3: *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčnicků*, Praha: ÚNMZ, 2006.
- [7] ČSN EN 1995: Eurokód 5: *Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*, Praha: ÚNMZ, 2006.
- [8] Kolíky. *Spojovací a upevňovací materiál Novotny s.r.o.* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.sroubynovotny.cz/nabidka/spojovaci-material/koliky.htm>
- [9] TK Hřebík konvexní. *Metalfix s.r.o.* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.metalfix.cz/tk-hrebik-konvexni-4x80/d-3838/>
- [10] Katalog firmy HILTI – Kotevní technika



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

ROZHLEDNA BLANSKO - HOŘICE
VIEW TOWER BLANSKO - HOŘICE

TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MIROSLAVA SOTÁKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JAN BARNAT, Ph.D.

BRNO 2016

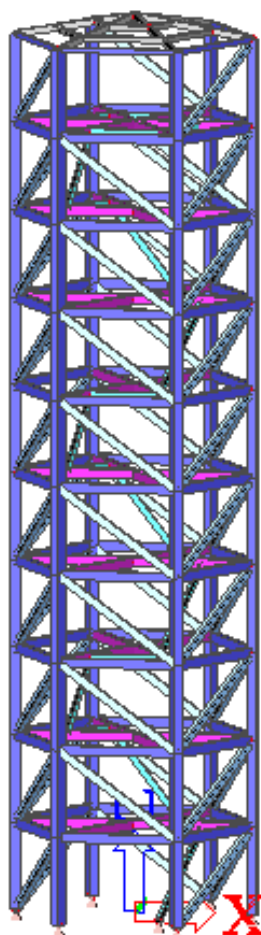


Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | OBEČNÉ ÚDAJE | 2 |
| 2 | NORMATIVNÍ DOKUMENTY | 3 |
| 3 | PŘEDPOKLADY NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE | 4 |
| 4 | POPIS OBJEKTU | 6 |
| 4.1 | Umístěný stavby | 6 |
| 4.2 | Dispoziční řešení | 7 |
| 4.3 | Skladby konstrukcí | 9 |
| 4.4 | Technické řešení | 9 |
| 5 | POPIS KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ | 10 |
| 5.1 | Výčet prvků | 11 |
| 5.1.1 | Konstrukční popis | 11 |
| 5.1.2 | Sloupy | 11 |
| 5.1.3 | Vodorovné prvky | 12 |
| 5.1.4 | Vzpěry | 12 |
| 5.1.5 | Schodnice | 12 |
| 5.1.6 | Vaznice | 12 |
| 5.1.7 | Krokve | 12 |
| 5.2 | Kotvení | 13 |
| 5.3 | Založení | 13 |
| 6 | MATERIÁL | 13 |
| 7 | VÝPOČTOVÝ MODEL | 14 |
| 8 | OCHRANA KONSTRUKCE | 15 |
| 8.1 | Dřevo | 15 |
| 8.2 | Ocel | 15 |
| 9 | POSTUP VÝSTAVBY | 16 |
| 10 | POZNÁMKY | 16 |

1 OBECNÉ ÚDAJE

Předmětem bakalářské práce je návrh a posouzení konstrukce rozhledny umístěné v blízkosti obce Hořice, která je součástí dříve okresního města Blanska. Jedná se o lokalitu s nádhernými výhledy na město Blansko, vrchy Drahanské vrchoviny a západním směrem na Vysočinu. Jde o samostatně stojící objekt. Rozhledna je navržena z dřevěných prvků z rostlého dřeva a lepeného lamelového dřeva. Spoje jsou realizovány ocelovými konstrukčními prvky. Půdorysně rozhledna tvoří pravidelný šestiúhelník s vnějším průměrem 6,5 m, celý půdorys je členěn na šest stejných dílců. V dílcích se pravidelně střídají schodnicové části s podestovými. Podchodná výška je navržena na 2,0 m. Výška ochozu nad terénem je 21,6 m. Celková výška konstrukce je 24,6 m.



Obr. 1 – Celkový pohled na konstrukci rozhledny

2 NORMATIVNÍ DOKUMENTY

Projekt rozhledny byl navržen v souladu s těmito platnými normativními dokumenty:

- ČSN EN 1990: Eurokód – Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991: Eurokód 1 – Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991: Eurokód 1 – Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem-
- ČSN EN 1991: Eurokód 1 – Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení h
- – Zatížení větrem
- ČSN EN 1991: Eurokód 3 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1991: Eurokód 3 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků
- ČSN EN 1991: Eurokód 3 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků
- ČSN EN 1991: Eurokód 5 – Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Podkladem pro návrh bylo:

- Zadání bakalářské práce na Stavební fakultě VUT

3 PŘEDPOKLADY NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE

Statické posouzení nosné konstrukce je provedeno na:

- Mezní stav únosnosti (MSÚ)
 - Uvažována nejnepříznivější kombinace zatěžovacích stavů. Mezní hodnoty nosných prvků byly brány z návrhových hodnot pro rostlé dřevo třídy C24, lepené lamelové dřevo třídy GL24 a ocel S355 a 8.8
- Mezní stav použitelnosti (MSP)

Nosná konstrukce je dimenzována na návrhové hodnoty zatížení

Stálé zatížení

- Vlastní tíha - převzata po vygenerování programem Scia Engineer
- Ostatní stálé zatížení:
 - Tíha podlahy - dřevěné fošny tl. 50mm (objemová hustota rostlého dřeva $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$)
 $g_k = 0,3 \text{ kN/m}$
 - Tíha zábradlí - dřevěné cca 70x50mm, 2 ks
 $g_k = 0,342 \text{ kN/m}$
 - Tíha schodišťových stupňů - 1 stupeň 230x50x1200mm, rozpočítáno na 1 schodnici, nepravidelný tvar stupně zanedbán
 $g_k = 0,18 \text{ kN/m}$
 - Zatížení od střešního pláště
 $g_k = 0,5 \text{ kN/m}$

Proměnné zatížení

- Užité zatížení
 - Užité zatížení na schodišti
 - Kategorie C5 – plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí
 $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$
 - Zatížení na 1 schodnici při šířce schodišťového stupně 1,2 m
 $q_k = 3 \text{ kN/m}$



- Užité zatížení na podestách a vyhlídkovém ochozu
 - Kategorie C5 – plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí

$$q_k = 5 \text{ kN/m}^2$$

- Klimatické zatížení

- Zatížení sněhem
 - Sněhová oblast III (dle zeměpisných souřadnic umístění stavby)

$$s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

$$s = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

- Zatížení větrem
 - Oblast III se základní rychlostí větru

$$v_{b,o} = 27,5 \text{ m/s}$$

4 POPIS OBJEKTU

4.1 Umístění stavby

Rozhledna se nachází v lokalitě Blansko – Hořice, což je obec s nádherným výhledem na celé město Blansko a přilehlé okolí Dražanské vrchoviny. Stavba je umístěna v nadmořské výšce 525,4 m n.m. Lokalita je často navštěvována pěšími turisty i cyklisty, nicméně dominantní stavba typu rozhledny by podpořila návštěvnost oblasti. Obec je situována nad údolím, avšak stávající zástavba a les neumožňuje využít plně potenciál místa s jedinečným panoramatem. Přímo vedle místa stavby vedou dvě hlavní turistické značky. Rozhledna bude umístěna na okraji obce, kam se bude možné dostat pohodlnou procházkou od parkoviště na začátku obce přes louku. K místu stavby vede zpevněná komunikace.



Obr.2 – Umístění stavby

4.2 Dispoziční řešení

Půdorysný tvar rozhledny je tvořen pravidelným šestiúhelníkem, vnější průměr je 6,5 m. Rozhledna je ve svislém směru dělena do deseti pater o konstrukční výšce 2,4 m. Nad desátým patrem je umístěna konstrukce střechy. V každém patře je jedna část šestiúhelníku využita jako mezipodesta kvůli pohodlnosti výstupu a možnosti odpočinku, po něm následuje další část šestiúhelníku se schodištěm překlenujícím výšku 2,4 m. Každá další mezipodesta je tedy pootočena o 120° oproti předchozí. V desátém patře se nachází vyhlídková plošina, kde se naskýtá výhled na všechny světové strany.

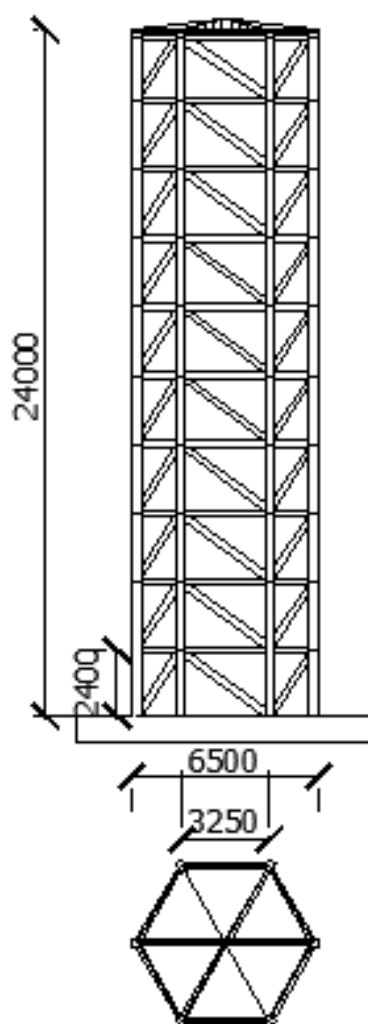
Levotočivé schodiště je situováno u vnějšího obvodu konstrukce, aby i v průběhu výstupu bylo možno sledovat okolí, a kvůli příznivější stabilitě. Jednotlivé schodišťové stupně jsou uloženy na schodnicích, z nichž vždy jedna je zároveň ztužidlo mezi nosnými sloupy.

Schodišťové stupně jsou lichoběžníkového tvaru o výšce 200 mm, vždy po 12 stupních v jednom poli, po kterém následuje mezipodesta. Šířka schodiště je 1200 mm dle normových hodnot. Celkový počet schodů na rozhledně je 108.

Zábradlí je umístěno po celé délce schodiště a na všech mezipodestách a hlavní vyhlídkové plošině. Výška zábradlí je 1100 mm nad horní úroveň příslušné podlahy, skládá se z horního madla, svislých fošen a dolního okopníku.

Základní parametry:

- Průměr konstrukce: 6,5 m
- Výška konstrukce: 24,6 m
- Výška podlaží: 2,4 m
- Počet podlaží: 10
- Výška vyhlídkové plošiny: 21,6 m



Obr. 3 – Schematický náčrt konstrukce



4.3 Skladby konstrukcí

Podlahy

Podlaha je navržena z fošen z rostlého dubového dřeva tloušťky 50 mm. Fošny jsou celistvé, kladené bez větších mezer. Fošny jsou upevněny na nosnou konstrukci pomocí vrutů z nerezové oceli.

Zábradlí

Skládá se z horního madla a dolního okopníku dřevěných obdélníkových průřezů o rozměru 50x50 mm. Svislá plocha zábradlí je vyplněna fošami z rostlého dřeva o tl. 20 mm. Svislá výplň zábradlí je z dřevěných fošen o rozměrech 20x50 mm, maximální vzdálenost jednotlivých fošen je 120 mm.

Střešní plášť

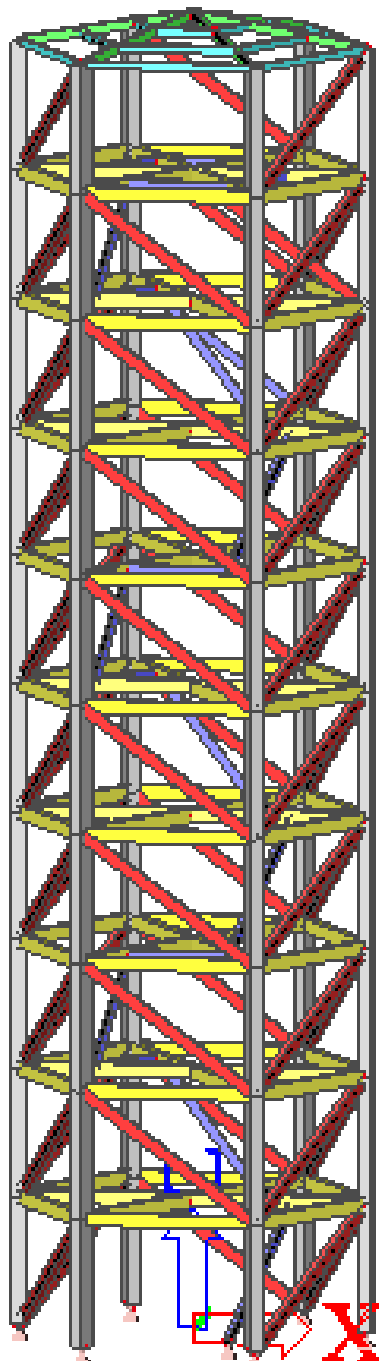
Střešní plášť je tvořen měděným oplechováním, pojistnou hydroizolační fólií a celoplošným bedněním z OSB desek. Bednění je uchyceno do nosné konstrukce střechy tak, aby odolalo vlivu sání větru. Na spodní straně je střešní konstrukce zaklopena OSB deskami..

4.4 Technické řešení

Na zastřešení konstrukce je osazeno noční výstražné osvětlení červené barvy. Konstrukce musí být chráněny tyčovými jímači (bleskosvody) podle příslušného vypracovaného projektu.

Dále bude před uvedením do provozu vypracován provozní řád, který bude umístěn před vstupem na vyhlídkovou věž.

5 POPIS KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ



Obr. 4 – Výpočtový model konstrukce – jednotlivé prvky odlišené pomocí různých barev

5.1 Výčet prvků

- Sloupy (šedá)
- Vodorovné prvky (žlutá)
- Vzpěry (červená)
- Schodnice (modrá)
- Střešní nosníky (krokve) (zelená)
- Vaznice (světle modrá)

5.1.1 Konstrukční popis

V hranách půdorysného šestiúhelníku je umístěno v každém patře celkem 6 sloupů, které jsou po obvodu spojené šesti vodorovnými prvky. Vnitřní vodorovné ztužení šestiúhelníku je realizováno vždy jedním vodorovným nosníkem 6,5 m dlouhým napříč konstrukcí, a k němu pod úhlem 60° napojenými 2 vodorovnými prvky délky 3,25 m. Na vodorovný nosník o délce 6,5 m je uložena horní hrana schodnice. Ztužení konstrukce ve svislém směru je navrženo pomocí systému 6 směrově prostřídáných vzpěr mezi každými dvěma sloupy. Jedna vzpěra je vždy využita zároveň jako schodnice.

Jedná se o příhradovou konstrukci složenou z tažených a tlačných prvků, které jsou kloubově spojeny. Díky tomu nedochází k přenosu ohybových momentů v přípojích z prvku na prvek, ale dochází pouze k přenosu osových sil a posouvajících sil. Příhradový model je idealizovaným případem, ve skutečnosti se nejedná o přípoje kloubové, nýbrž s určitou tuhostí, která je ovšem v modelu zanedbána. Sloupy jsou mezi sebou ztuženy systémem vodorovných prvků a vzpěr, čímž tvoří prostorově tuhý systém odolný vertikálním a horizontálním silám.

Při návrhu byl uvažován prutový model, kde bylo zatížení rozpočítáno a umístěno na jednotlivé prvky. Svislé zatížení (vlastní tíha, ostatní stálé, zatížení sněhem) vytváří ve vodorovných prvcích smykové síly, v šikmých prvcích kombinací smykové a osově síly. Tyto síly jsou poté přeneseny do sloupů, jejichž osovými silami je účinek zatížení přenesen přes základovou desku do podloží.

Smykové síly od vodorovného zatížení (větrem) jsou pomocí vzpěr přenášeny do sloupů, přes ně je účinek zatížení přenesen přes kotevní prvky a základovou patku do podloží.

5.1.2 Sloupy

Sloupy přenášejí zatížení do kotevních prvků. Sloupy jsou navrženy z lepeného lamelového dřeva průřezu 270x330 mm a délky 2,4. V každém podlaží je umístěno do rohů pravidelného šestiúhelníku celkem šest sloupů. Mezi základem a sloupem je kloubové spojení. Délka sloupů je menší než 12 m, což zjednodušuje dopravu (není to nadměrný náklad) a také není nutné provádět montážní spoje. Napojení jednotlivých sloupů nad sebou je navrženo v podobě uzavřeného ocelového profilu obdélníkového průřezu s vodorovným styčnickovým plechem uprostřed, který se nasadí na spodní sloup a do kterého se uloží horní sloup.



5.1.3 Vodorovné prvky

Vodorovné prvky jsou realizovány z rostlého jehličnatého dřeva pevnostní třídy C24. V jedné rovině vodorovného ztužení je vždy jeden průběžný prvek a k němu pod úhlem napojen druhý prvek, tj vodorovné prvky jsou dvou různých délek. Dimenze prvků jsou 180x240mm pro obě délky – 6,5 v případě průběžného prvku a 3,25 v případě obvodových vodorovných prvků i . V půdorysu tvoří systém vodorovných prvků šestiúhelník s dvěma příčnými výztuhami. Spoje se sloupy jsou realizovány pomocí styčnickového plechu a kolíků.

5.1.4 Vzpěry

Vzpěry tvoří ztužidla základního systému sloupů a vodorovných prvků ve svislém směru. Tímto způsobem je vytvořen systém odolný svislému i vodorovnému zatížení. Jsou navrženy z rostlého dřeva C24 a jsou schopné přenášet tah i tlak. Délka vzpěr je 4,04 m o průřezu 180x240 mm.

5.1.5 Schodnice

Schodnice jsou navrženy z rostlého dřeva třídy C24 o dimenzích 180x240 mm. Přenáší stálé i užitné zatížení ze schodiště do vodorovných nosníků, na nichž jsou kloubově uloženy. Také přenáší vodorovnou sílu způsobenou zatížením větrem na zábradlí. Délka schodnic je 3,40 m.

5.1.6 Vaznice

Vaznice přenáší účinky zatížení ostatním stálým zatížením, zatížení sněhem a větrem do globálního systému pomocí krokví. Navrženy byly dimenze 120x140 mm, na krokve jsou připojeny pomocí hřebíkových spojů. Na konstrukci jsou navrženy tři délky vaznic, 3,25m, 2,75, 1,5 m dlouhé odsazené 1,1 m od sebe.

5.1.7 Krokve

Krokve jsou navrženy průřezu 120x200 mm, délky 4,04 m. Přenáší zatížení z vaznic do nosného systému konstrukce. S vaznicemi jsou propojeny pomocí vrutových spojů s úhelníky, krokve spojené navzájem pomocí jednoho průběžného styčnickového plechu a na něm navařené další styčnickové plechy. Se sloupem jsou krokve spojené pomocí úhelníku umístěného na sloupu.



5.2 Kotvení

Kotvení je realizováno pomocí kotvy HILTI HIT-RE 500 se šrouby HAS-E M39/360/100. Pro přenos vodorovných a svislých sil bylo navrženo 10 kotev, hodnoty jsou deklarované výrobcem.

Kotvení sloup je provedeno přes patní desku tloušťky 40 mm a rozměrů 700x1060 mm, ke které je sloup připevněn pomocí čepu.

5.3 Založení

Konstrukce rozhledny bude založena na betonové desce podporované trubními mikropilotami, které jsou schopny přenášet tlakové i tahové síly vyvozené na základ. Návrh pilot bude proveden na základě přesného geologického průzkumu lokality. Návrh spodní stavby nebyl předmětem bakalářské práce a je pouze orientační. Pevnostní třída betonu spodní stavby byla stanovena na C20/25.

6 MATERIÁL

Konstrukce je tvořena z prvků z lepeného lamelového dřeva GL24 (sloupy) a rostlého dřeva C24. Dřevěné prvky jsou spojené pomocí kolíků a plechů, které jsou vyhotoveny z oceli pevnostní třídy S355, dále svorníky pevnostní třídy 8.8.

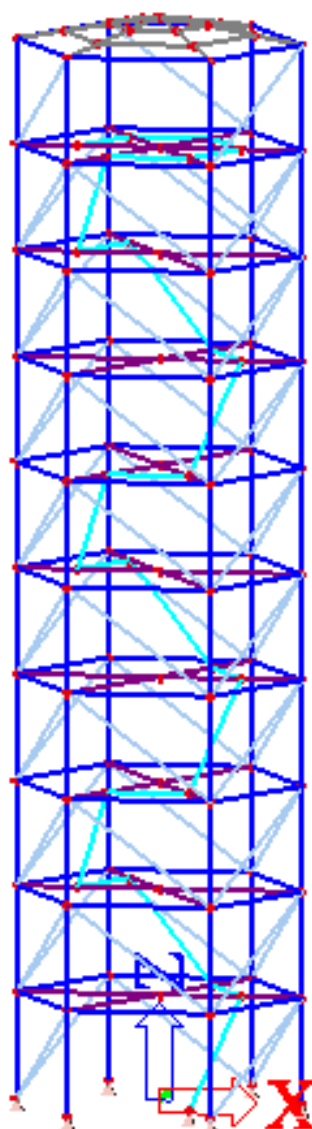
Veškeré kovové prvky budou opatřeny protikorozní ochranou – žárovým pozinkováním.

7 VÝPOČTOVÝ MODEL

Konstrukce rozhledny byla modelována jako prutová ve výpočtovém a statickém softwaru. Do modelu bylo zadáno 12 zatěžovacích stavů, které byly zkombinovány podle EN STR/GEO dle vytvořených pravidel kombinací.

Pro výpočet byl využit lineární výpočet (statika) a modální analýza (dynamika) metodou konečných prvků.

Ručním výpočtem byly posouzeny nejvíce namáhané prvky celé konstrukce a hlavní směrné detaily dle platných norem ČSN EN.



Obr. 5 – Prutový model vytvořený v softwaru Scia Engineer



8 OCHRANA KONSTRUKCE

8.1 Dřevo

Dřevo jakožto organický materiál může být poškozené klimatickými a biologickými vlivy. Proto bude opatřena ochrana proti hnilobě, bakteriím, plísním, houbám a dřevokaznému hmyzu pomocí ochranného nátěru na dřevo PROFÍ (07.98) od firmy Den Braven.

8.2 Ocel

Veškeré ocelové prvky konstrukce budou opatřeny minimální tloušťkou ochranného povlaku proti korozi v souladu s ČSN EN.

Jako povrchová ochrana proti korozi bylo zvoleno žárové pozinkování.

9 POSTUP VÝSTAVBY

- Zřízení zařízení staveniště
- Skrývka ornice v obvodu staveniště
- Výkopové práce
- Vybetonování základové desky
- Vlastní konstrukce rozhledny + osazení chemických kotev – postupná montáž po jednotlivých podlažích v následujících krocích
 - Montáž sloupů
 - Montáž vzpěr
 - Montáž vodorovných prvků
 - Montáž schodnic
 - Montáž zábradlí, podlahy, schodišťových stupňů
- Montáž krokví, vaznic
- Montáž střešní konstrukce
- Provedení úprav v okolí rozhledny
- Ohumusování ploch dotčených stavbou
- Výstavba přístupového chodníku z betonové zámkové dlažby na přístupu k rozhledně
- Osazení inventáře (lavičky, odpadkové koše)
- Přivedení podzemního vedení nízkého napětí pro osvětlení rozhledny včetně montáže osvětlení
- Odvoz zařízení staveniště včetně úpravy do původního stavu

Při výstavbě sloupů je nutné zajistit jejich podepření až do doby, než budou spojeny se vzpěrami a následně vodorovnými prvky. Po montáži celého patra už není nutné konstrukci dále podepírat, protože dokáže vzdorovat vodorovným i svislým účinkům zatížení.

Všechny prvky lze přepravit na staveniště pomocí standartní dopravy, jejich nejdelší rozměr je menší než 12 m.

10 POZNÁMKY

Zpracovaná dokumentace nezahrnuje výrobní ani montážní dokumentaci.